

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11) Publication number: 1020020019855 A
(43) Date of publication of application: 13.03.2002

(21) Application number: 1020000053216
(22) Date of filing: 07.09.2000

(71) Applicant: KOREA ADVANCED INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
(72) Inventor: JI, HO CHEOL JUNG, YUN CHEOL PARK, GEUN JU SHIN, SEUNG GYUN

(51) Int. Cl H04B 10/135

(54) APPARATUS AND METHOD FOR STABILIZING MULTIWAVELENGTH FOR WAVELENGTH DIVISION MULTIPLEXING OPTICAL COMMUNICATION SYSTEM

(57) Abstract:

PURPOSE: An apparatus and a method for stabilizing multiwavelength for a wavelength division multiplexing optical communication system are provided to simultaneously stabilize lots of WDM channels through one control loop, and efficiently restrain frequency offset by using an FFT, thereby accurately and simultaneously stabilizing frequency of each laser.

CONSTITUTION: A modulating element modulates output wavelength of transmitting lasers(22a,22b,...,22n) different from each other in wavelength. An optical distribution element(26a) distributes optical signals into two parts to stabilize wavelength of wavelength division multiplexed optical signals. An optical detection element(14a) detects one part of the distributed optical signals. An optical filtering element(24) filters wavelength division multiplexed optical signals in an optical frequency area. An optical detection element(14b) detects the other part of the distributed optical signals after passing through the optical filtering elements (14a,14b) to stabilize wavelength of the wavelength division multiplexed optical signals at each reference frequency. Calculation elements(16,20) calculate the detected optical signals for detecting the first differential signal of the optical filtering elements(14a,14b). An output element(18) performs predetermined output from the detected first differential signal to control the transmitting lasers(22a,22b,...,22n).

COPYRIGHT KIPO 2002

Legal Status

Date of final disposal of an application (20020525)

Patent registration number (1003424310000)

Date of registration (20020617)

Number of opposition against the grant of a patent ()

Date of opposition against the grant of a patent ()

Number of trial against decision to refuse ()

Date of requesting trial against decision to refuse ()

Date of extinction of right ()

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(S) Int. Cl.
H04B 10/135

(11) 공개번호 특2002-0019855
(43) 공개일자 2002년 03월 13일

(21) 출원번호	10-2000-0053216
(22) 출원일자	2000년 09월 07일
(71) 출원인	한국과학기술원 운덕동
(72) 발명자	대전 유성구 구성동 373-1 정운철 대전광역시 유성구 어진동 한빛아파트 101동 1303호 박근주 전라남도 목포시 응당2동 9/41109-12 신승균 서울특별시 종로구 신내동 건영아파트 201동 304호 지호철 서울특별시 성북구 종암2동 SK아파트 103동 402호 이종일, 조희연
(74) 대리인	

설사정구 : 암들

(5) 교자불학「중방식」관통시스템을 위한 디파장 안정화방법 및 장치

735

5

三〇九

파장분할다중방식(PDM), 안정화, 패브리 페론 예탈론 필터, 수광기, A/D 변환기, D/A 변환기, 파필럿 루, 마이크로폰 세트.

卷之六

도연의 전문학 총집

그 119 표 예제에 따른 디파장 안정화장치의 구성도이다.

그 1에서 엠파트를 편집한 스专家学者들은 그에 대한 신호를 패스트포인트에 표시한 데미터의 실수부값이다.

그리고 그들은 그들의 일상적인 활동과 함께 흥미로운 출장과 관광객의 안전도이다.

한국의 철학자들은 그들의 철학을 통해 세계관과 인생관을 제시하고 있다.

한국문화재단

10 : 마진회장석 12 : 디지털 선호처리 페드

16 : 스팽거 16 : 스팽거

146, 148 : 수증기 16 : 16.6 편집기

18 : 편의점 판매 20 : 편의점 판매 대체

26 : 광거틀리 26a, 26b : 탤거틀리
30 : 광섬유 $\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n$: 파일럿 톤

한국의 성장관 전망

卷之三

• 물이 솔하는 기술도야 및 그 도아의 종족기술

이에 관한 것은 광신호의 안정화 방식에 관한 것이다.

파장분할다중방식(WDM: Wavelength Division Multiplexing, 이하 웨이브메트릭스 표기함) 광통신시스템은 아날로그 광신호를 여러 파장의 광신호를 다중화하여 전송함으로써 시스템을 효율적으로 초고속화 및 초 광대역화 가능성을 유예하여 시립될 수 있는 전송시스템이다.

현재 인터넷을 비롯한 각종 데이터 트래픽(data traffic)의 폭증으로 인하여 파장분할다중방식 홍통신사 시스템은 네트워크가 점이 풀려나고 있으며 또한 많은 채널을 수용하게 되었다.

상기 시스템에서 각 레이저의 주파수를 정확히 제어하는 것이 중요하게 되었다. 예를 들어, 채널간격이 50 GHz가 되면 10 Gb/s의 전송속도로 동작하고 있는 각 레이저의 주파수는 2.5

그러나, 노화로 인하여 현재 널리 사용되고 있는 반도체 광케이블(DFB: Distributed Feedback) 레이저를呵护하는 이내로 안정화되어야 한다.

레이저의 주파수를 기준 주파수에 맞장차시켜야 한다. 최근 광섬유 층자(fiber grating), 도파관을 층자(AGG: Arrayed Waveguide Grating), 에탈론필터등을 주로 활용하여 레이저들의 주파수 만정도를 향상시키는 방법들이 제안되고 있다.

그러나, 상기 광섬유 케이블은 각 나라의 규정들을 국제전기통신연합(IITU: International Telecommunications Union)에서 권고하는 광주파수에 안정화시키기 위하여 사용되는 채널의 개수만을 필요하고, 각 광섬유 케이블들은 바사 링 투과 특성이 표준 주파수에 정확히 일치하도록 해야 하는 단점이 있다.

한편 기본 주파수에 일치된 (*synchronized*) 예탈론필터는 주파수를 조정하는 경우 주파수를 제거할 수 있다.

본 주파수에 걸치는 불리한 주파수들은 그로 인해 조정할 때마다 등간격을 가지고 임의의 기준 주파수들을 제공하는 기준 주파수에 일치된 에탈론을 쉽게 제작할 수 있다.

상기 실크로나이즈드 예탈론필터를 이용한 자동 파장 안정화 시스템은 단점은 있으나, 대체로는 품질과 안정화 방식에 대한 만족도가 높은 편이다.

따라서, WDM 채널의 갯수가 증가하면 복잡해지고 비경제적이 되는 문제점이 있다.
또한, 충돌에 제안된 톤-인(tick-in) 충돌기를 사용하여 파장을 안정화하면 에탈론필터의 투과 할수로 인하여 주파수 오프셋이 존재하게 된다.

이미 이러한 예탈론 플더의 투과 할수는 파일럿 톤에 의한 레이저의 강도 변조에 기인하는 것으로, 파일럿 톤에 의한 레이저의 강도 변조 효과를 억제하기 위해서는 툴-인 증폭기에 입력되는 기준 신호의 위상을 0.5π 가 디도를 정확히 제어하여야만 하였다.

을 떠나 이로고자 하는 가수들 王虎

한국에서는 제작자와 배우가 함께 작품에 대한 책임을 지는 경우가 많다. 그러나 최근에는 제작자와 배우가 각각 다른 회사에 소속되어 있는 경우가 많아, 그 결과 작품의 성과에 대한 책임 분담이 어렵거나 불명확해졌다. 예전에는 제작자와 배우가 공동으로 책임을 질 때, 그 책임은 작품의 성과에 대한 책임과 함께 배우의 연기와 제작자의 감독, 예산 관리 등 여러 면에서의 책임을 포함하는 종합적인 책임이었다. 그러나 최근에는 제작자와 배우가 각각 다른 회사에 소속되어 있는 경우, 그 책임은 작품의 성과에 대한 책임과 함께 배우의 연기와 제작자의 감독, 예산 관리 등 여러 면에서의 책임을 포함하는 종합적인 책임이 아니라, 각각의 책임은 그들이 소속된 회사에 의해 결정되는 경우가 많아졌다. 예전에는 제작자와 배우가 공동으로 책임을 질 때, 그 책임은 작품의 성과에 대한 책임과 함께 배우의 연기와 제작자의 감독, 예산 관리 등 여러 면에서의 책임을 포함하는 종합적인 책임이었다. 그러나 최근에는 제작자와 배우가 각각 다른 회사에 소속되어 있는 경우, 그 책임은 작품의 성과에 대한 책임과 함께 배우의 연기와 제작자의 감독, 예산 관리 등 여러 면에서의 책임을 포함하는 종합적인 책임이 아니라, 각각의 책임은 그들이 소속된 회사에 의해 결정되는 경우가 많아졌다.

ଶ୍ରୀମଦ୍ଭଗବତ

상술한 목적을 달성하기 위하여 본 발행에서는 하나의 케빈 루프(feedback loop)를 이용하여 다수의 WDM 신규 서비스를 시장에 안정화하는 가능한 방법이 제안된다.

모 모형에서는 예탈론플터와 디지털 신호처리 보드가 이용된다.

본 장에서는 예술을 다룬다. 예술을 전시하는 바이어스 전류에 작용, 특정한 정현과 전 활선을 주파수 변조시키기 위하여 각 π -DEI 레이저를 구동하는 바이어스 전류에 작용, 특정한 정현과 전

이 전류는 파장분할다중방식 광통신시스템에서 채널 인식과 광신호를 감시하는 파일럿 톤 등으로 이용된다.

제 25 조 제 1항에 따른 고정된 페브리 페롯 예탈론 팔터, 수광기, AND 변환기, 마이크로 프로세서, D/A 변환기 등을
설치하는 고정된 레이저의 파장을 안정화하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

광선호를 페브리-페롯 예탈론필터에 통과시킨 후 수광기와 A/D 변환기를 이용하여 파일럿 트루스를 확보하고, 진출을 위한 위치에 고정된다. 각 톤의 고기와 위상이 퍼스트 푸리에 연산을 통하여 페스트 제작되며, 페브리-페롯 예탈론필터에 진화된 일자침이 분리된다. 이는 원도, 마이크로피드 제작을 위하여 각 레이저의 원도, 페브리-페롯 예탈론필터의 일자침에 일치되도록 한다.

제10조(제작자) 제작자는 제작한 저작물에 대한 저작권을 보유하는 자로, 저작권법 제10조에 정한 바에 따라 저작권을 행사하는 자를 말한다.

$$P(t) = \sum_k (P_0 + \Delta P_k \sin(\omega_k t))$$

$$v_n(t) = v_n + \beta_n v_n \sin(\omega_n t + \phi_n)$$

수학식 1 및 수학식 2에서, P_n 은 n 번째 레이저의 평균 광전력(출력)을, ΔP_n 은 레이저 광출력의 정현파 부 분의 피크 크기를, v_n 은 레이저의 중앙 주파수(center frequency)를, Δv_n 은 정현파 전류에 의해 인가된 레이저 주파수의 피크 변화(peak deviation)를, ϕ_n 은 레이저의 강도(광전력) 변조와 주파수 변조 사이의 위상 지연(phase delay)을 의미한다.

따라서 모듈레이션 인덱스(modulation index, M_0)라 정의하면 다음과 같이 표현된다.

$$M_s = \frac{\Delta P_s}{\rho}$$

상기 벤조 지수는 송신기에서 P_0 과 ΔP 을 측정함으로써 알 수 있고 벤조 지수는 전송 시스템의 성능에 영향을 미친다. 막률은 10 % 미만과 둘이 바람직하다.

한국에서는 2013년 11월 1일부터 2014년 12월 31일까지 10% 할인 혜택을 적용하는 행정부령 제100호로 제정되었다.

각 채널의 주파수를 안정화시키기 위하여 파울리-온과 함께 패브리-페롯 필터를 사용하는 경우가 있다.

$$S(t) = \sum_i [C'(v_n) - C''(v_n)] \Delta v_n \sin(\omega_n t + \phi_n) (I'_n - \Delta P_n (\sin(\omega_n t))]$$

여기서, $T(s)$ 은 페브리-페론 예탈론필터의 투과 함수(transmission function)를, $T'(s)$ 은 $T(s)$ 의 원차 도함수(first derivative)를 의미한다.

다음과 같이 나타난다.

$$S(n) = \sum_{A\in\mathcal{M}} |\langle -|A|v_n\rangle|^2 \sin(\phi_n) T(v_n) + i \langle -|\sum_{A\in\mathcal{M}} |\langle -|A|v_n\rangle|^2 \cos(\phi_n) T(v_n) - T(v_n))| \delta(v-v_n)|$$

35. 문화재 실증학회 학술대회(2015. 10. 23~25)에서 제작된 전시판은 전시회장에 설치되어 전시회 기간 동안 관람객에게 전시 내용을 알리고 전시 주제에 대한 이해를 넓힐 목적으로 제작되었다.

이후에 수학적인 예를 들어, 5에서 1을 더해 6을 만드는 경우, 5를 더한 수는 6이 되는 것이다.

수에 만정화시킬 수 있는 것이다. 툴-인(tuck-in) 중독기를 사용하여 판장을
만약 위와 같은 디지털 신호처리 장치 대신에 종래에 제안된 페브리-페트
한정화하면 수학적 5의 허수부에 위치하는 페브리-페트에 탈론필터의 투과 할수로 인하여 우마주
미존재하게 된다.

제작자는 새롭게 전시되는 전시관을 소개하는 글입니다. 제작자는 새롭게 전시되는 전시관을 소개하는 글입니다.

설고로 다수의 레이저를 사용하는 단점과 같은데, 다른 레이저와 함께 사용되는 경우에만 가능하다.

광분배수단은 광선호의 파장을 동시에 안정화하기 위하여 광선호를 두 부분으로 분류하는 광분할다중화된

교장분들은 광신호를 광주파수 영역에서 필터링하는 광필터링수단과,
교장분들은 광신호를 분별된 각 기준 주파수에 안정화시키기 위하여 두 부분으로
교장분들은 광신호들을 각 기준 주파수에 안정화시키기 위해 광필터링수단과,
교장분들은 광신호들을 각 기준 주파수에 안정화시키기 위해 광필터링수단과,

상기 광선호를 연산하여 상기 광필터링수단의 일차미분신호를 절출할 수 있는 연산수단과, 상기 절출된 일차미분신호로부터 상기 승신용 레이저를 제어하기 위한 소정의 출력력을 하는 출력수단으로 구성된다.

구성된다. 광센서 1은 상기 광분배수단으로 2x2 광 커터러(26a)를, 광검출수단으로 수광기(14a, 14b)를, 광필터링수단으로 페브리-페롯 에탈론필터(24)를, 연산수단으로 A/D 변환기(16)와 마이크로프로세서(20)를, 출력수단으로 D/A 변환기(18)를 사용하여 구성한 것이다.

도 1은 본 발명에 의한 파장(주파수) 안정화 장치를 이용하여 갈신호의 파장을 안정화하는 구조도이다.

사용된 레이저(22a, 22b~22n)는 1550 nm의 파장 대역에서 동작하는 표준 선박용 레이저이다.
상기 레이저에 주파수의 범위가 101 kHz부터 116 kHz이고 각 주파수의 간격이 1 kHz인 정현파 전류를 개별 헤드로 미가하면 표밀류(1, 2, ..., n)이 생성된다.

상기 파일럿 톤($\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n$)은 파장분할다중방식 광통신시스템에서 주파수 안정화, 채널 인식, 광선판 갑시 등에 동시에 활용될 수 있고, 각 레이저(22a, 22b, 22n)의 평균 출력은 3 dBm이다.

광주파수 변조가 크게 일어난다. 광주파수 변조된 주파수의 피크 크기가 크면 푸리에 변환된 데미터의 실수부가 크게 나타날을 살기 수학식 5로부터 변조된 주파수의 피크 크기가 보면 푸리에 변환된 데미터의 실수부가 크게 나타날을 알 수 있어 파장 안정도를 향상시키기 위해서는 변조 주파수를 10㎑ 미내로 선택하면 된다.

따라서 본 발명에서는 느린 동적 특성에 의한 효과를 억제하기 위하여 100 kHz 대역의 변조 주파수를 사용하였다.

증이었다. 10 kHz 대역에서 발생하는 것보다 약 3배 정도 작게 나타나고, 100 kHz 대역에서 발생하는 것보다 약 10배 정도 작게 나타난다.

그리고, 예상된 수치와 실제 수치의 차이를 계산하는 단계에서 차이가 있는 경우, 그 차이에 대한 벌점(penalty)을 적용하는 단계가 있다. 이 단계에서 차이가 크면 벌점이 커지며, 차이가 작으면 벌점이 작아진다. 이러한 방식으로, 예상된 수치와 실제 수치가 일치하는 경우, 벌점은 0이 되며, 차이가 커질수록 벌점은 커진다.

ω₁, ..., ω_n)에 의한 폐널티를 0.5 dB이내로 하기 위해서, 파일럿 톤(ω₁, ω₂, ..., ω_n)의 주파수 전류의 평균값을 3 빼로 하였다.

이 때 변조 지수는 약 10 %이고, 강도 변조와 주파수 변조의 위상 차이는 변조 주파수가 100 kHz 대역일 때 -9.2도이다.

채널 간격이 100 GHz로 선택된 광계판 레이저들의 출력은 일정한 비율로 신호를 추출하는 광 커플러(26)를 통하여 하나의 팝설유(30)에 입력되고, 주파수를 안정화하기 위하여 신호의 일부분이 텁 커플러(28) (tap coupler))을 통하여 안정화 장치(10)에 입력된다.

이를 통해 노무현(24)에 대한 평가는 한 바탕 바뀐다.

상기 페브리-페롯 에탈론필터(24)는 약 1 mm의 두께를 가지는 석영 유리(quartz glass)의 양쪽면에 무전 헤이트(dielectric film)를 코팅하여 제조된다.

상기 패브리-페롯 예술론 필터(24)는 국제전기통신연합에서 권고하는 표준주파수에 일치하는 등간격의 주파수를 제공하고 각 광자주파수의 온도에 대한 변화률은 $-1 \text{ GHz}/^\circ\text{C}$ 이다.

또한 상기 패브리-페롯 에탈론 필터(24)의 각 공진 주파수는 온도 제어기에 의해 ±50 kHz 미내로 제어된다.

상기한 방법으로, 패브리-페롯 예탈론필터(24)의 온도를 제어하면 주의 온도를 60°C 까지 상승시켜도 패브리-페롯 예탈론필터(24)의 온도의 안정성을 효과적으로 억제할 수 있다.

그리고 그들은 헤트우피디(24)의 풍력을 다른 승광기(145)에 인계되어 전기 신호를 발휘된다.

상기 퍼스티-파웃 예를들면 (4a), (b)는 전기 신호의 크기와 일치하는 전기 신호를 출력하는 패스트 푸리에 변환을 이용하여 입력 전기 신호의 크기와 일치하는 신호를 출력하는 디지털 신호처리 보드(12)에 입력된다.

와 위치를 결정하는 디지털 신호를 전송한다. 그림 1-1에 그려졌다.

이때 솔라스틱 헤드(16)의 AB 플러그 패스는 250 bit이며, 디지털 패스는 12 bit이다.

마지막 정기 A/D 변환기(16) 그림을 볼 때 주파수는 100Hz로 표시된다. 또한 상기 A/D 변환기(16)는 상기 파일럿 톤($\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n$)을 샘플링하기 위하여 파일럿 톤($\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n$)의 주파수보다 최소한 2배 이상의 샘플링 속도를 갖고, 출력신호를 입력받기 위하여 2개 이상의 입력 포트($n+1$)를 갖고 있으며 신호의 위상을 검출하기 위하여 각 포트가 등기화 되어 있다.

트(POI)를 가볍고 빠르게 찾으려면, 단거리 거리를 활용하는 페스티벌이 활성화된다.

도 2는 레이저 주파수에 따라 축정된 3번 채널의 푸리에 변환 실수부의 값으로, 주파수 2MHz에서 22MHz 사이에 나타난다.

또한 신소부의 데미터간 품 스미며 갈등이 있다. 레미제(226, 22b~22n)의 주파수를 감소시킨다.

또한 투수의 데이터가 들어온다는 점은 물론, 미리 방식으로 계획된 제어(feedback-control)를 하면, 결국 레이저(22a, 22b~22n)의 주파수는 패브리-페르미 탄두로부터(21)의 물질 주파수에 억제화(진동)되게 된다.

각 레이저(22a, 22b, 22n)의 운도는 제어 회로를 통하여 유지되며 이에 따라 레이저 출력 주파수는 ±100 ppm 내외로 제어된다.

성기 디지털 신호처리 보드(12)를 구성하는 D/A 변환기(16)는 출력포트가 16개이므로 일회의 연산으로 16개 항목의 주파수를 동시에 양자화할 수 있는 것이다.

도 3에 나타나는 주파수 안정도는 상용화된 파장 미터를 이용하여 측정한 것으로, 다파장 미터의 분해능은 100㎑이다.

도 3으로 부터 제어 투프를 동작시킨 후 1분 이내에 16개의 레이저($22a$, $22b$ ~ $22n$)들을 각각 ± 200 MHz 미내로 안정화시킬 수 있음을 알 수 있다.

최대 주파수 안정화 범위는 상기 패브리-페롯 에탈론필터(24)의 반사를 미 89 °일 때 (대역폭: 4 GHz) ± 4 Hz로 제한되어지나, 비록 토링 범위가 잘더라도 마이크로프루세서(20)에서 각 레이저($22a$, $22b$ ~ $22n$)의 주파수를 안정화시킬 수 있어서 토링 범위를 확장할 수 있게 되었다.

이것은 패브리-페론 에탈론필터(24)의 대역폭이 증가하게 되면 디지털 신호처리 보드(12)에서 유통할 수 있는 반사율이 30 %인(대역폭: 40GHz) 패브리-페론 에탈론필터(24)를 사용하면 루프 범위가 ± 30 GHz로 증가하게 되나 주파수 안정도는 ± 2GHz로 성능이 저하된다.

제작되는 채널 수가 증가할 수록 살기 수랑기(14a, 14b)에 일어나는 팔선 회의
때문에 레이저들의 주파수 안정도는 채널의 개수가 증가할 때마다 14a와 14b에 20% 이상이고 웨이브 패스

가 33개가 되면 주파수 안정도는 ± 5 dB로써 성능이 더욱 저하되어 결국 이러한 패브리-페론 에탈론필터 (24)를 사용한 안정화 장치(10)는 64개 채널 이상의 WDM 시스템을 지원하지 못하게 된다.
 그러나 이 경우 수광기(14a, 14b)를 복수개 사용하거나 A/D 변환기(16)의 분해 능률 높이거나, 반사율이 높은 패브리-페론-에탈론필터(24)를 사용함으로써 문제를 해결할 수 있는 것이다.
 또한 각 레이저의 광출력은 레이저 패키지 내에 위치한 감시 수광기를 이용한 자동 출력 제어 회로를 사용하여 ± 0.1 dB 이내로 제어시킬 수 있는 것이다.

한국학 헌신

미상에 서와 같이, 본 발명에서는 파장분할다중방식 광통신 시스템에서 각 채널의 주파수를 동시에 안정화하는 방법이 제안되어, 종래의 안정화 방법과는 달리 하나의 제어 투포를 통하여 많은 수의 M개 채널들을 하는 방법이 제안되어, 풍格外의 안정화 방법과는 달리 하나의 제어 투포를 통하여 많은 수의 M개 채널들을 통하여 각 채널을 동시에 안정화시킬 수 있고, 패스트 푸리에 변환을 이용하여 레이저에서 발생하는 강도 변화에 의한 주파수를 동시에 안정화시킬 수 있고, 패스트 푸리에 변환을 이용하여 레이저에서 발생하는 강도 변화에 의한 주파수를 동시에 정확히 안정화시킬 수 있는 효과가 있다.

(5) 천구의 벌위

첨구장 1

파장이 서로 다른 다수의 송신용 레미져(22a, 22b~22n)의 출력 파장을 병조사키는 병조수단과, 광분할다중화된 광선호의 파장을 동시에 만점화하기 위하여 광선호를 두 부분으로 분배하는 광분배수단과,

한국수출입은행은 2019년 10월 1일부터 2020년 3월 31일까지 신청하는 경우 신청금액의 100%를 지원하는 혜택을 제공합니다.

상기 두 부문의 평균을 기준으로 한 평균을 차단과 함께 표기하였다.

한국전력공사로 분리되며 두 주파수에 안정화시키기 위하여
파장분율다중화를 통해 신호들의 흐름을 조정하는 역할을 수단과,

제작: 김민석 감독: 김민석 촬영: 김민석 조명: 김민석

상기 장점은 전통적인 환경 주제를 확장하는 데 기여할 수 있다.

상기 조례는 일자미 블록호로부터 상기 충신동 레이저를 제거하기 위한 소정의 풀력을 갖는다.

보합하는

청구항 2
청구항 1에 있어서, 살기 광분배수단은 일정한 비율로 신호를 출력하는 2x2 랑 쿠플러(256)일을 특징으로

卷之三

종구한 3 흥구한 1에 있어서, 상기 광경을 수단은 수광기(14a, 14b)임을 특징으로 하는 파장분할다중방식 광통신 시스

三

정구할 4
경구할 4에 있어서, 상기 광필터링 수단은 광진주파수간의 간격이 파장분할다중화된 신호의 채널 간 적합
성구할 4에 브리-페롯 예탈론필터(24)임을 특징으로 하는 파장분할다중방식 광통신 시스템을 위한 그림장
성구할 4에 정화장치.

정구향 5

로구정 6

제구할 10에 있어서, 상기 광필터링 주단위 광진주파수간의 간격이 파장분할다중방식 광통신시스템을 위한 대파장 안정화장치, 유사한 도파열적 차임을 특징으로 하는 파장분할다중방식 광통신시스템을 위한 대파장 안정화장치.

중국학

209

상기 A/D 변환기(16)에서 샘플링된 데이터를 패스트 푸리에 변환한 다음, 필요한 연산을 수행하는 마이크로프로세서(20)로 구성됨을 특징으로 하는 파장분할다중방식 광통신시스템을 위한 다파장 안정화장치.

청구항 9

청구항 8에 있어서, 상기 A/D 변환기(16)는 파일럿 톤($\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n$)의 주파수보다 최소한 2배 이상의 속도를 갖고, 2개 이상의 입력 포트를 가지며, 상기 각 포트가 동기화되어 있음을 특징으로 하는 파장분할다중방식 광통신시스템을 위한 다파장 안정화장치.

청구항 10

청구항 8에 있어서, 상기 마이크로프로세서(20)는 상기 A/D 변환기(16)의 출력 데이터를 패스트 푸리에 변환하여 실수부와 허수부를 축정한 다음, 변환된 데이터의 실수부를 이용하여 각 기준 주파수에서 광필터링수단의 일차미분신호를 걸출함을 특징으로 하는 파장분할다중방식 광통신시스템을 위한 다파장 안정화장치.

청구항 11

청구항 10에 있어서, 상기 출력수단은 상기 연산수단으로부터 걸출된 디지털 데이터를 아날로그 제어신호로 변환하여 출력하는 D/A 변환기(18)임을 특징으로 하는 파장분할다중방식 광통신시스템을 위한 다파장 안정화장치.

청구항 12

청구항 11에 있어서, 상기 D/A 변환기(18)는 송신용 레이저(22a, 22b, ..., 22n)의 온도 또는 전류를 제어하여 다파장을 안정화시킴을 특징으로 하는 파장분할다중방식 광통신시스템을 위한 다파장 안정화장치.

청구항 13

각 파일럿 톤($\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n$)을 구동하는 바이어스 전류에 작고 특정한 정현파 전류를 인가하여 광신호를 주파수 변조시키는 공정과,

상기 광신호를 필터링수단을 통해 필터링한 후 생성된 파일럿 톤($\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n$)을 걸출하고, 걸출된 신호를 샘플링 수행하여 디지털화하는 공정과,

패스트 푸리에 연산을 하여 파일럿 톤($\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n$)의 크기와 위상을 검출하는 공정과,

푸리에 변환된 데이터가 상기 필터링수단의 일차미분 신호로 제공되는 공정과,
상기 필터링수단의 출력주파수가 각 표준주파수에 일치되면 온도 혹은 전류를 제어하여 각 파일럿 톤($\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n$)을 생성시킬 때 특징으로 하는 파장분할다중방식 광통신시스템을 위한 다파장 안정화방법.

청구항 14

청구항 13에 있어서, 상기 광신호를 주파수 변조시키는 공정에서 송신용 레이저(22a, 22b, ..., 22n)의 상일전류에 주파수가 서로 다른 작은 변조전류를 첨가하고 각 송신용 레이저(22a, 22b, ..., 22n)의 파장을 동시에 변조하여 파일럿 톤($\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n$)을 생성시킬 때 특징으로 하는 파장분할다중방식 광통신시스템을 위한 다파장 안정화방법.

청구항 15

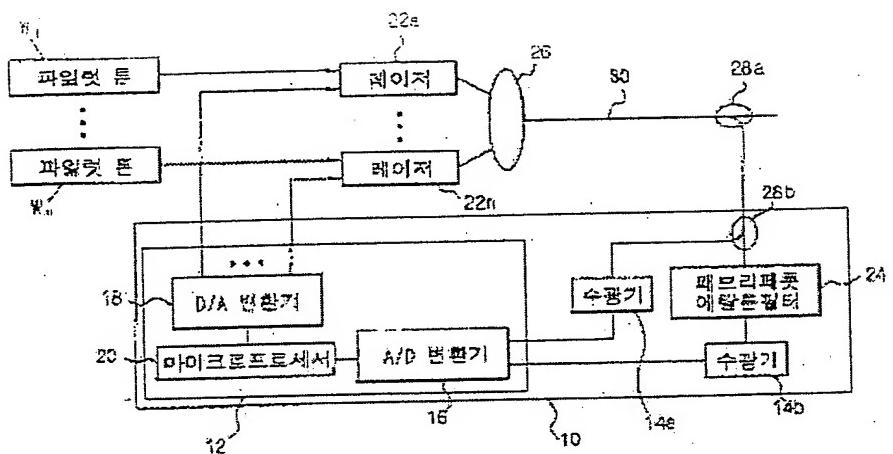
청구항 13 또는 청구항 14에 있어서, 상기 광신호를 변조시키는 공정에서 변조된 송신용 레이저(22a, 22b, ..., 22n)의 변조지수는 10 % 이내임을 특징으로 하는 파장분할다중방식 광통신시스템을 위한 다파장 안정화방법.

청구항 16

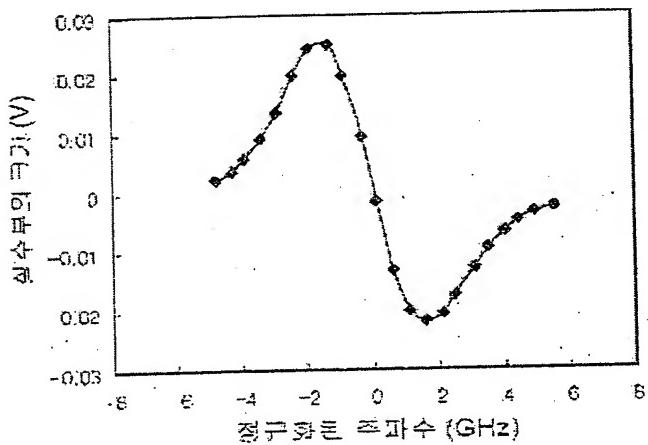
청구항 13 또는 청구항 14에 있어서, 상기 파일럿 톤($\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n$)은 파장분할다중방식 광통신시스템에서 주파수 안정화, 채널 인식, 광신호 감시에 동시에 응용됨을 특징으로 하는 파장분할다중방식 광통신시스템을 위한 다파장 안정화방법.

도면

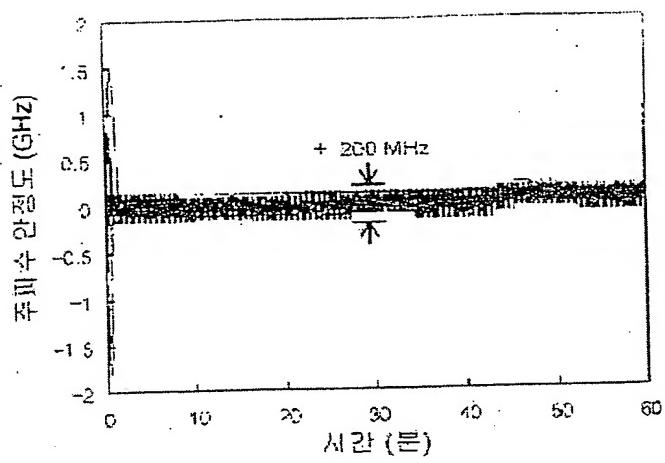
五〇三



582



583.



G-G